Aus der Universitäts-Kinderklinik Hamburg
(Direktor: Professor Dr. R. Degkwitz).

Wie reagiert der Kapillardruck der Haut auf eine 4wöchige Kur in Wyk auf Föhr?

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der
medizinischen Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der
Hansischen Universität in Hamburg

vorgelegt von

Theo Herrmann
aus
Wassermungenau i. Mittelfranken

HAMBURG 1937

H. Schimkus, Hamburg 36, Gänsemarkt 35

Referent: Prof. Dr. D e g k w i t z

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

Im folgenden soll beschrieben werden, ob und in welcher Weise sich der Kapillardruck im Verlauf eines Klimawechsels an der Nordsee verändert.

Bei Untersuchungen dieser Art wird häufig der Fehler begangen, dass Reaktionsveränderungen ohne weiteres auf die Wirkung des Klimas zurückgeführt werden. Paralleluntersuchungen an der Nordsee, im Harz und im Hochgebirge haben ergeben, dass bestimmte Reaktionsveränderungen an allen drei Klimaten gleich auftreten.

Immerhin sind Untersuchungen an den Kurorten von grossem Wert, weil zweifelsohne in bestimmten Klimaten Reaktionsveränderungen auftreten, die nicht nur durch die mit jedem Klimawechsel verbundene Lebensänderung im Sinne eines Milieuwechsels und eines Freiluftlebens erklärbar sind. Die in folgendem berichteten Untersuchungen sollen im Mittelgebirge und im Hochgebirge wiederholt werden, um festzustellen, ob es sich bei ihnen um Folgen eines reinen Milieuwechsels oder um echte klimatische Einflüsse handelt.

Im August 1936, wo ich meine Untersuchungen machte, beeinflusste teilweise ungünstiges Wetter das sonst typische Heilklima. Nach Angabe der Bioklimatischen Forschungsanstalt Wyk unter der Leitung von Dr. L e i s t n e r war das Augustwetter wie folgt: vom 1.-6. August strömten kühle Meeresluftmassen mit geringen Niederschlagsmengen über Wyk. Die Winde frischten zeitweise bis auf 8 auf. Mit dem 6. August begann die Wetterlage sich zu beruhigen. Am 9. August brachte ein festländisches Hoch Ostwind und heiteres, heisses Wetter. Das Strahlungswetter dauerte bis zum 12. an. In den folgenden Tagen erzeugten maritime Luftmassen erhebliche Niederschläge. Der Seewind hielt noch bis zum 15.8, an. Ein einheitlicher Witterungstyp konnte sich dann nicht ausbilden. Ueber Wyk strich Mischluft mit wechselnden schwachen Winden. Ab 20.8. setzte charakteristisches Seewetter mit maritimen Luftmassen ein. Die Niederschläge waren mengenmä-

ßig gering. Der Seewind hatte eine mittlere Ge - schwindigkeit von 7-8 m pro Sekunde. Die restlichen Augusttage standen wieder ganz unter dem Einfluss eines Festlandhochs, das hohe Tagestemperaturen und nachts stärkere Abkühlung brachte. Die prozentuale Verteilung der einzelnen Windrichtungen beläuft sich auf 28% Landwind mit einer mittleren Geschwindigkeit von 4 m pro Sekunde und auf 72 % Seewind mit mittlerer Windstärke von 5,9 m pro Sekunde. Die Maximaltemperaturen betrugen an 21 Tagen zwischen 15 und 20°C und an 10 Tagen zwischen 20 und 25°. Die Minimaltemperaturen lagen an 21 Tagen zwischen 10 und 15°C, an 8 Tagen darüber und nur an 2 Tagen darunter. Der relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft war im Intervall zwischen 60 und 80° am häufigsten. Die Gesamtsonnenscheindauer des Monats betrug 258,4 Stunden, d.s. 7,7 Stunden mittlerer Sonnenscheindauer für den Tag. Der langjährige Mittelwert beträgt 7,4 Stunden. Diese Angaben beweisen, dass wohl während zwei Drittel des Monats das für Wyk typische See= und Heilklima vorherrschend war.

Die angegebenen Komponenten, die in ihrer Summe das Heilklima bilden, bewirken einzeln die verschiedensten Reaktionen der Hautkapillaren. Diesbezügliche Ergebnisse wurden schon früher von Forschern erarbeitet und in der Literatur festgelegt.

R a j k a und W e s s e l y haben z.B. festgestellt, dass der Kapillardruck der Haut stark beeinflusst wird von der Jahreszeit. Sie haben beobachtet, dass der Kapillardruck im Sommer am niedrigsten ist, und zwar wechselt er durchschnittlich zwischen 0,5 bis 1,7 g Hg. Im Frühjahr geht er etwas in die Höhe: 1,5 - 2,5 g Hg. Im Herbst ist er noch mehr gestiegen: 2-3,5 g, um im Winter die höchste Stärke 3,5 - 5 g im Durchschnitt zu erreichen. Rajka und Wessely vertreten die Ansicht, dass die Ursache der saisonmässigen Aenderung des Kapillardruckes darin liege, dass sich im Sommer infolge der Wärme die Kapillaren erweitern und die Blutmenge auf ein weiteres Strombett verteilt wird, das ein Sinken des Kapillardruckes nach sich zieht. Da verhältnismässig kurzdau-

ernde Wärmeeinwirkungen keine besonderen Druckveränderungen hervorrufen, haben Rajka und Wessely angenommen, dass ausser der Temperatur auch noch andere Faktoren die saisonmässige Aenderung des Kapillardruckes beeinflussen. Sie dachten da an die Lichtwirkung, besonders an die ultravioletten Strahlen. Sie liessen die Ultrastrahlen einer Quarzlampe auf den Körper einwirken und konnten bald das Sinken des Kapillardruckes feststellen. Nach mehreren Bestrahlungen zeigte sich allerdings, dass sich der Kapillardruck nicht mehr änderte, sondern auf gleicher Höhe stehen blieb.

Mit der Wirkung des Bades auf den Kapillardruck der Haut hatten sich K r a u s , L a n d e r e r und Professor O. M ü l l e r beschäftigt. Nach ihren Angaben stieg bei einem Bad von 15° C der arterielle Druck von 115 auf 150 mm Hg, der Kapillardruck dagegen sank von 20 mm auf 15 mm ab. Demgegenüber möchte ich jedoch behaupten, dass bei einem Bad in der See der Kapillardruck steigt. Bei einem gewöhnlichen kühlen Bad bleibt die Haut blaß, im Seebad jedoch, wo durch den Wellenschlag der ganze Körper massiert wird, erscheint die Haut krebsrot. Auch findet man eine leichte Spannung der Haut. Rötung und Spannung sind Zeichen stärkerer Durchblutung der Haut und somit Erhöhung des Kapillardruckes.

Ueber die Wirkung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft auf den Kapillardruck direkt bestehen bisher noch keine Arbeiten, doch benutzt man in der medizinischen Therapie bei Bronchialaffektionen schon lange Inhalationen von Dämpfen. Durch die immer feuchte Luft in Wyk wird in homöopathischen Dosen eine dauernde Heilwirkung auf die Lungen ausgeübt, die noch durch die Reinheit der Luft unterstützt wird. Den Gewinn davon hat der Kreislauf, allgemeine stärkere Durchblutung ist der Erfolg.

Ein wichtiger heilklimatischer Faktor ist jedoch der Wind. Er greift direkt an den Kapillaren an. Jedermann kann an sich selbst feststellen, dass nach einem Spaziergang gegen Sturm vorübergehend

die Gesichtshaut gerötet ist und dass sich eine Spannung der Haut fühlbar macht. Der kräftige, konstante Wind in Wyk ruft die gleichen Erscheinungen dauernd hervor. Dass die allgemeine Hautspannung während einer Kur in Wyk zunimmt, hat schon mein Kollege K o h l b e r g festgestellt. Die gesunde Rötung der Haut ist sicher einer Erhöhung des Kapillardruckes gleichzusetzen, denn der dauernde starke Luftstrom wirkt auf die Haut als ununterbrochene leichte Massage. Der Druck, den der Wind auf die Körperoberfläche ausübt, muss einen Gegendruck erzeugen, der von den Kapillaren hervorgerufen wird. Die Kapillaren erweitern sich, und ein grösserer Blutstrom wird durch ihr Lumen gepresst, d.h. der Kapillardruck der Haut muss sich erhöhen. Ueber die Höhe des normalen Kapillardruckes kann man allerdings nur ungenaue Angaben machen, denn es liegen Messungen vor, deren Werte zwischen 1 m H_2O (Luisada) und 20 mm H_2O beim Normalen schwanken. Die Unsicherheit findet ihren beredten Ausdruck in der großen Anzahl hydraulischer und pneumatischer Apparate zur Kapillardruckmessung. Die grösste Genauigkeit erzielten bisher wohl C a r r i e r und R e h b e r g am Krogh'schen Institut. Sie fanden durch Punktion der einzelnen Kapillaren am gesunden Menschen einen Druck von 60-90 mm H_2O. Die Messungen wurden für gewöhnlich an der Brust-oder Rückenhaut, am Handrücken oder am Nagelfalz vorgenommen.

Die Aenderungen, die eine Kur in Wyk am Kapillardruck hervorruft, habe ich mit dem Kapillartonometer an der Fingerbeere gemessen. Mit Hilfe eines Goldschlägerhäutchens wird auf die Fingerbeere ein Druck ausgeübt, der an einer mit Wasser gefüllten U-Röhre gemessen werden kann. Die Werte sollen abgelesen werden, wenn die Rötung der Haut verschwindet und die Fingerbeere, auf die der Druck ausgeübt wird, blass erscheint. Allein diese kurze Ausführung genügt, um die Unsicherheit auch dieser Messmethode zu beweisen. Denn wann der Augenblick zur Ablesung gekommen ist, bleibt den Beobachtern ziemlich überlassen. Wenn man allerdings nach längerer Uebung

sein Auge auf einen bestimmten Farbindex eingestellt hat und dann die Ablesung vornimmt, so erzielt man doch ganz brauchbare Werte.

Meine Untersuchungen hatte ich an Knaben und Mädchen zwischen 9 und 11 Jahren vorgenommen. Die Kinder stammten sämtlich aus den ärmeren Volksschichten. Die Heimatorte waren Lauenburg bei Hamburg und Flensburg, also beides Städte, die unter dem Einfluss von Meeresklima stehen.

Der Ernährungs= und Kräftezustand all der 14 untersuchten Kinder war als mässig zu bezeichnen. Ihr Gewicht betrug zwischen 31 und 37 kg. Das Colorit der Haut konnte man der Jahreszeit entsprechend als bleich bezeichnen. Der Grund zur Verschickung nach Wyk bestand bei 6 Kindern in allgemeiner Schwächlichkeit, bei 5 in dauernd geschwollenen Halsdrüsen, bei 1 in Asthma und Bronchitis und dem letzten in allgemeiner Nervosität. In diesem Gesundheitszustand fand ich die Kinder bei meiner ersten Untersuchung vor. Die Kinder waren nüchtern und hatten vor meinen Messungen keinerlei körperliche Arbeit geleistet. Damit mir bei meiner Arbeit keine Fehler unterliefen, liess ich dieKinder ihre Finger 3mal unter das Kapillartonometer halten. Von den drei gefundenen, kaum verschiedenen Werten nahm ich dann das Mittel. Als die Kinder sahen, dass die Untersuchung wiederholt vorgenommen wurde, verschwand ihre Erregung sofort. Der Kapillardruck betrug bei 5 Kindern zwischen 32,5 und 30 cm H_2O, bei 7 Kindern zwischen 30 und 25cm, bei 1 Kind 23 cm und beim schwächlichsten sogar 16 cm H_2O.

Bereits nach 6 Tagen nahm ich die 2. Untersuchung vor. Sofort fiel mir die auffallend starke Röting der Handflächen auf, auch die Gesichtsfarbe war bereits frischer. Eine pathologische Rötung durch ultraviolette Strahlen konnte nicht erzeugt sein, denn die Kinder wurden während der ersten Tage ihres Aufenthaltes in Wyk der Sonne nicht direkt ausgesetzt. Bei meinen Messungen konnte ich bei 11 Kindern unter 14 einen allgemeinen Anstieg

des Kapillardruckes feststellen. Bei 2 Kindern fand ich eine Steigerung um 6-8 cm, das schwächlichste mit einem Primärdruck von 16 cm H_2O hatte sich um 8 cm gebessert. Bei 3 Kindern war der Kapillardruck um 4 - 4,5 cm gestiegen, bei 4 Kindern um 2 - 4 cm, bei 2 Kindern um 1,5 cm. Nur bei 3 Kindern war keine Aenderung eingetreten.

Meine dritte Untersuchungsreihe, 12 Tage nach dem Eintreffen der Kinder, zeigte eine weitere, aber geringere Steigerung des Kapillardruckes. Auch das allgemeine Befinden der Kinder hatte sich merklich gebessert, was man deutlich an der rötlichen Hautfarbe feststellen konnte. Bei einem Kind hatte sich der Kapillardruck um 2,5 cm gehoben, bei 6 um 0,5 bis 1,5 cm, bei einem war er gleich geblieben und bei 4 Kindern hatte er sich wieder um 0,5 bis 1,5 cm gesenkt, bei 2 sogar um 2,5 cm H_2O. Nur in einem Fall wurde der niedrige Stand der Erstuntersuchung erreicht.

Am 4. Untersuchungstag waren die Ergebnisse den vorhergegangenen ungefähr gleich. Bei all den Kindern, die ein Sinken ihres Kapillardruckes gezeigt hatten, waren die Werte, die ich bei der 2. Untersuchung gefunden hatte, wieder erreicht, zum großen Teil sogar übertroffen worden. Nur bei 1 Knaben war ein Rückfall um 4,5 cm H_2O eingetreten, was ich auf eine Unpässlichkeit des Jungen zurückführe.

Meine Schlussuntersuchung nach 30 Tagen brachte nochmals einen geringen Anstieg des Kapillardruckes. Bei dem Jungen mit dem vorherigen starken Rückfall fand ich einen Anstieg um 3,5 cm H_2O, bei einem anderen Jungen sogar um 4 cm. Der Kapillardruck von 10 weiteren Kindern hatte sich um 0,5 bis 2 ccm H_2O gebessert, bei 2 Kindern waren die Werte gleichgeblieben.

Wenn man nun die Werte der ersten Messung mit denen der letzten vergleicht, so findet man eine allgemeine Zunahme des Kapillardruckes. Bei nur 3 Kindern war eine Erhöhung um 0,5 bis 1 cm, bei 4 Kindern um 2,5 bis 4 cm und bei 7 Kindern sogar bis zu 9,5 cm H_2O eingetreten.

Bei der Auswertung meiner Ergebnisse fiel mir sofort auf, dass bei den Kindern, die in den schlechtesten Wohnungsverhältnissen aufwuchsen, der Kapillardruck am meisten gestiegen war. Zum Gesundheitszustand liess sich keine Beziehung aufstellen, denn die Kinder hatten sich alle gleichmässig gut erholt. Ihr Gewicht hatte allgemein um 2 bis 3kg zugenommen. Gesundheitlich hatten sich der Asthmatiker und die allgemein schwächlichen Kinder am besten erholt. Die Schwellung der Halsdrüsen war um ein geringes zurückgegangen.

Bei Knaben und Mädchen hatte sich der Kapillardruck gleich verhalten, auch die Heimatorte der Kinder konnte ich zu meinen Ergebnissen in keine bestimmte Beziehung bringen, denn sowohl bei Lauenburger wie bei Flensburger Kindern fand ich starke und schwache Steigerungen des Kapillardruckes.

Obwohl die Kinder auch in ihrer Heimat dem Seeklima ausgesetzt waren, übte das Heilklima Wyks doch noch einen bedeutenden Einfluss auf den Kapillardruck der Haut aus, denn die Durchschnittssteigerung bei 14 Kindern betrug doch 4,65 cm H_2O. Eine derartige Zunahme des Kapillardruckes kann man nicht allein auf das Konto von Milieuwechsel, bessere Ernährung und vermehrter körperlicher Arbeit setzen, denn Steigerungen von 6 und mehr cm H_2O beweisen, dass noch andere Faktoren ihren Einfluss auf den Kapillardruck ausgeübt hatten, und das konnte allein das Heilklima von Wyk sein. Wenn man noch in Betracht zieht, dass schon Kinder, die auch sonst unter dem Einfluss von Seeklima stehen, derartig auf die Kur in Wyk reagieren, so muss man zu der Ueberzeugung kommen, dass z.B. der Kapillardruck von Kindern aus Süddeutschland oder Schlesien bedeutend stärker auf das Heilklima Wyks reagieren würde und sehr wahrscheinlich allgemein noch mehr steigen würde als bei den Kindern meiner Versuchsreihe. Doch auch die Werte, die ich fand, genügen nach meiner Ansicht, um zu beweisen, dass der Kapillardruck der Haut auf eine Kur in Wyk durch merkliche Druckzunahme reagiert.

Kinder-zahl	Kapillardruckverhältnisse bei den einzelnen Unter-suchungen					Gesamt-änderung
	1.Tag	2.Tag	3.Tag	4.Tag	5.Tag	
No.1	29,5	31,5	31,0	26,5	30,0	+ 0,5
" 2	32,5	32,5	30,0	33,0	33,5	+ 1,0
" 3	31,5	31,5	32,0	32,5	32,5	+ 1,0
" 4	25,5	25,5	26,5	26,5	28,0	+ 2,5
" 5	30,0	31,5	31,5	31,5	32,5	+ 2,5
" 6	27,0	29,0	27,5	29,0	30,0	+ 3,0
" 7	30,0	32,0	31,0	33,5	34,0	+ 4,0
" 8	27,0	28,5	31,0	32,0	32,5	+ 5,5
" 9	30,0	34,5	35,5	35,5	36,0	+ 6,0
" 10	25,5	29,5	28,5	29,5	31,5	+ 6,0
" 11	25,0	31,5	29,0	31,0	32,0	+ 7,0
" 12	25,5	29,5	30,0	31,5	33,5	+ 8,0
" 13	23,0	26,0	26,5	27,5	31,5	+ 8,5
" 14	16,0	24,0	24,5	25,5	25,5	+ 9,5

Zum Schluss meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. D e g k w i t z für die freundliche Ueberlassung des Themas und der dazu nötigen Apparatur meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur

Abderhalden, Emil: Mikrokapillarbeobachtung und Mikrophotographie der Kapillaren, Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden, Abt.V, Teil 8, H.4, S.767

Kohlberg: Untersuchungen über Hautspannungsveränderungen bei Kindern während eines 6wöchigen Aufenthaltes in Wyk, Diss., Hamburg, 1936

Müller, Otfried: Die Kapillaren der menschlichen Körperoberfläche in gesunden und kranken Tagen, Verlag Ferd. Enke, Stuttgart, 1922, S.157

Rajka u. Wessely: Ueber das Verhalten des Kapillardrucks unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen, Zeitschr. f.d.ges. experiment.Med. Bd. 57, S.173/176.

Lebenslauf

Am 6.September 1912 bin ich als Sohn des Lehrers Max Herrmann und seiner Ehefrau Emma geb. Schlosser in Wassermungenau, einem Dorf in Mittelfranken, geboren. 4 Jahre lang besuchte ich die Volksschule in Weigenhofen bei Nürnberg. 1923 trat ich in das Reformrealgymnasium in Nürnberg ein, wo ich im Jahre 1932 die Reifeprüfung bestand. Mein medizinisches Studium begann ich in München, wo ich auch die ersten 4 Semester verbrachte. Nach Ablauf dieser Zeit diente ich in Prien am Chiemsee 10 Wochen lang beim Arbeitsdienst. Im 5. Semester machte ich in Heidelberg mein Physikum. Während meiner klinischen Semester studierte ich in München, Kiel und Hamburg. An der Hansischen Universität gedenke ich mein Staatsexamen im Herbst 1937 abzulegen.